

Linux Day 2014



GRUB

# Semplice progetto con **Arduino**

*simpatico G-meter col quale  
misurare e registrare le  
accelerazioni del proprio veicolo*

# G-meter con Arduino



## Cos'è Arduino?

Arduino è una piattaforma hardware low-cost programmabile, con cui è possibile creare circuiti "quasi" di ogni tipo per molte applicazioni, soprattutto negli ambiti della robotica ed automazione.

Si basa su microcontrollori della ATMEL: ad esempio l'Arduino Uno monta un ATmega328.

Arduino nasce a Ivrea, nel 2005, da un'idea di un professore universitario ingegnere elettronico, Massimo Banzi, che decise di creare una piattaforma per i propri studenti, così da facilitarli nello studio dell'Interaction Design.

The screenshot shows the Arduino website homepage. At the top, there is a navigation bar with the Arduino logo, a search bar, and links for Home, Buy, Download, Products, Learning, Reference, Support, and Blog. Below the navigation bar, the main content area is divided into several sections:

- WHAT IS ARDUINO?**: A section with a small image of an Arduino board and a "BUY AN ARDUINO" button.
- LEARN ARDUINO**: A section with a small image of an Arduino board and a "LEARN ARDUINO" button.
- ARDUINO AT HEART**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOP NOW" button.
- SHOW OFF YOUR ARDUINO PROJECT**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOW NOW" button.
- COMMUNITY**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOP NOW" button.
- TALK TO US**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOP NOW" button.

On the right side of the page, there are several featured articles and images:

- IoT WORKSHOP**: A section with a small image of an Arduino board and a "SIGN UP!" button.
- ANNOUNCING A WEARABLE COLLABORATION WITH ADAFRUIT: ARDUINO**: A section with a small image of an Arduino board and a "BLOG" button.
- ARDUINO ESPLORA, MAKE YOUR PERSONAL VIDEOGAME!**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOP NOW" button.
- WORKSHOPS, DEMOS, PRESENTATIONS: EVERYTHING ARDUINO AT**: A section with a small image of an Arduino board and a "BLOG" button.
- ARDUINO YUN, MAKING IOT EASIER IN A BLINK**: A section with a small image of an Arduino board and a "SHOP NOW" button.
- LET'S MAKE A BETTER WORLD AT MAKER FAIRE ROME**: A section with a small image of an Arduino board and a "BLOG" button.

"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"



## Perchè **Arduino**?

- Con Arduino si possono realizzare in maniera rapida e semplice piccoli dispositivi come controllori di luci, di velocità per motori, sensori ambientali, controlli domotici, esperimenti di fisica e molti altri progetti che utilizzano sensori, attuatori e comunicazione con altri dispositivi.
- È fornito con un semplice ambiente di sviluppo integrato per la programmazione. Tutto il **software** a corredo è **libero** e gli schemi circuitali sono distribuiti come **hardware libero**.



## Un **Arduino** è per sempre!

- I moduli Arduino si possono riutilizzare molto a lungo, per applicazioni e sviluppi diversissimi!
- Non occorre ogni volta un nuovo dispositivo.. basta caricare il nuovo programma, cambiare eventualmente le periferiche (sensori, attuatori) e via, si può partire per una nuova esperienza...



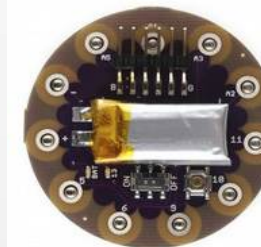
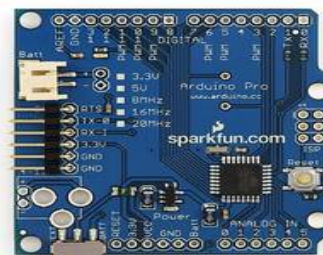


# G-meter con Arduino



ERLUG

## La famiglia Arduino oggi



"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"

## G-meter con Arduino



ERLUG



E' un mix di passioni che mi ha portato a sviluppare questo progetto: motori ed elettronica.

Da anni durante le riprese dei gran premi di Formula Uno è possibile vedere un riquadro che indica le accelerazioni longitudinali e trasversali della vettura.



## Obiettivi del progetto:

- acquisizione delle accelerazioni longitudinali e trasversali del veicolo
- presentazione dei dati in tempo reale su piano cartesiano
- rappresentazione in tempo reale delle due componenti di accelerazione tramite barre verdi
- memorizzazione a video delle accelerazioni istantanee tramite accensione di pixel bianchi che creano una "nuvola" di punti
- salvataggio delle misure su una scheda di memoria rimovibile per future analisi



## L'hardware

Il sistema è composto da quattro moduli principali:

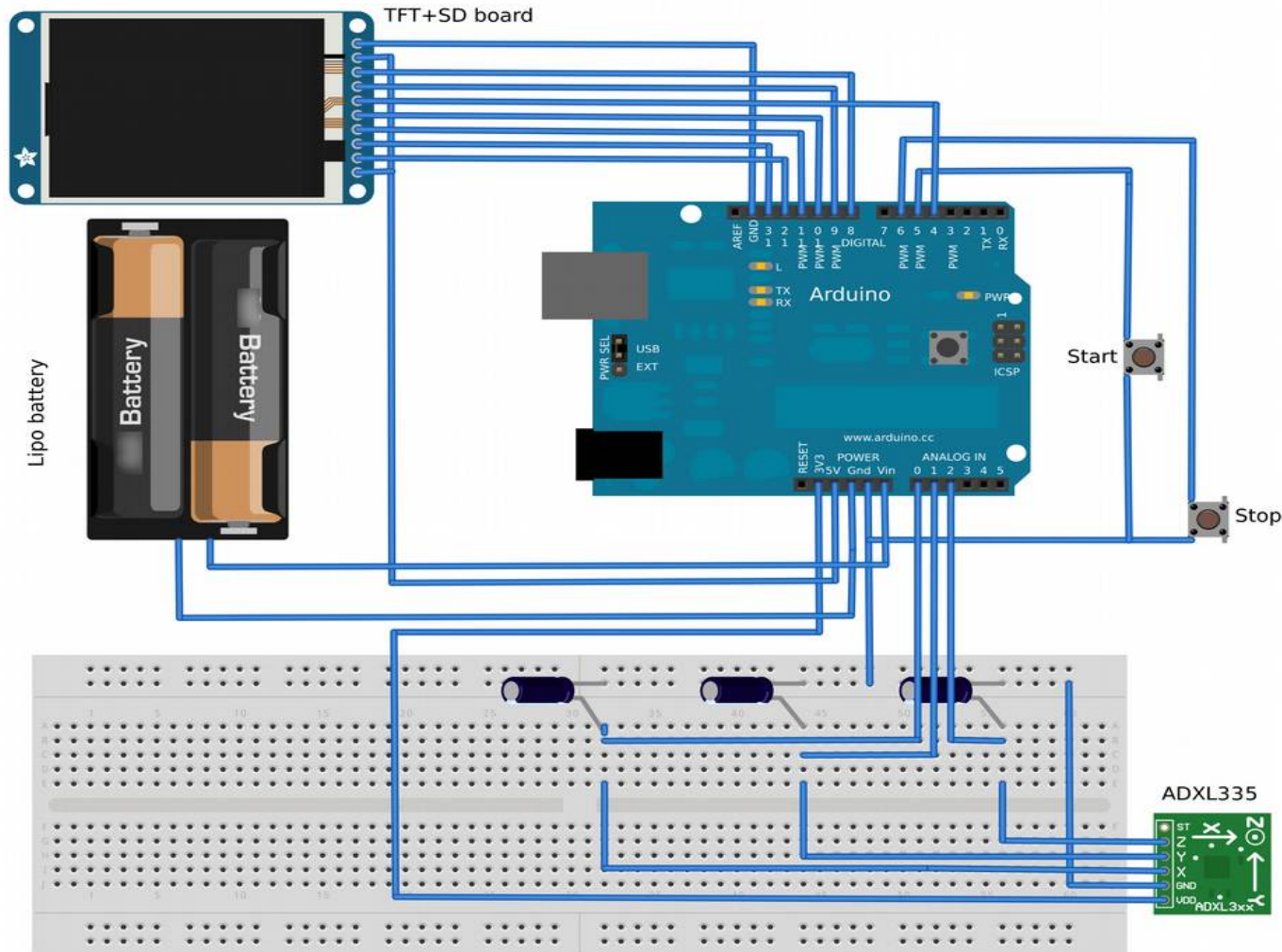
- un sensore di accelerazione
- una unità di acquisizione ed elaborazione (Arduino)
- una unità di visualizzazione
- una unità di stoccaggio dei dati



# G-meter con Arduino



ERLUG



Made with Fritzing.org

"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"

# G-meter con Arduino



ERLUG

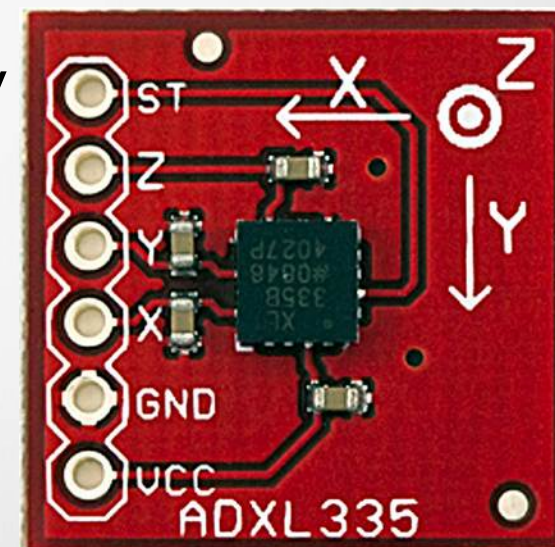
## Il sensore

Una buona scelta è l'impiego dell'accelerometro modello ADXL345 della Analog Devices.

E' un sensore di tipo triassiale con uscite analogiche indipendenti per ogni canale di misura.

Ha un range di +/-3g fondo scala, più che adeguato anche all'impiego su "vetture sportive".

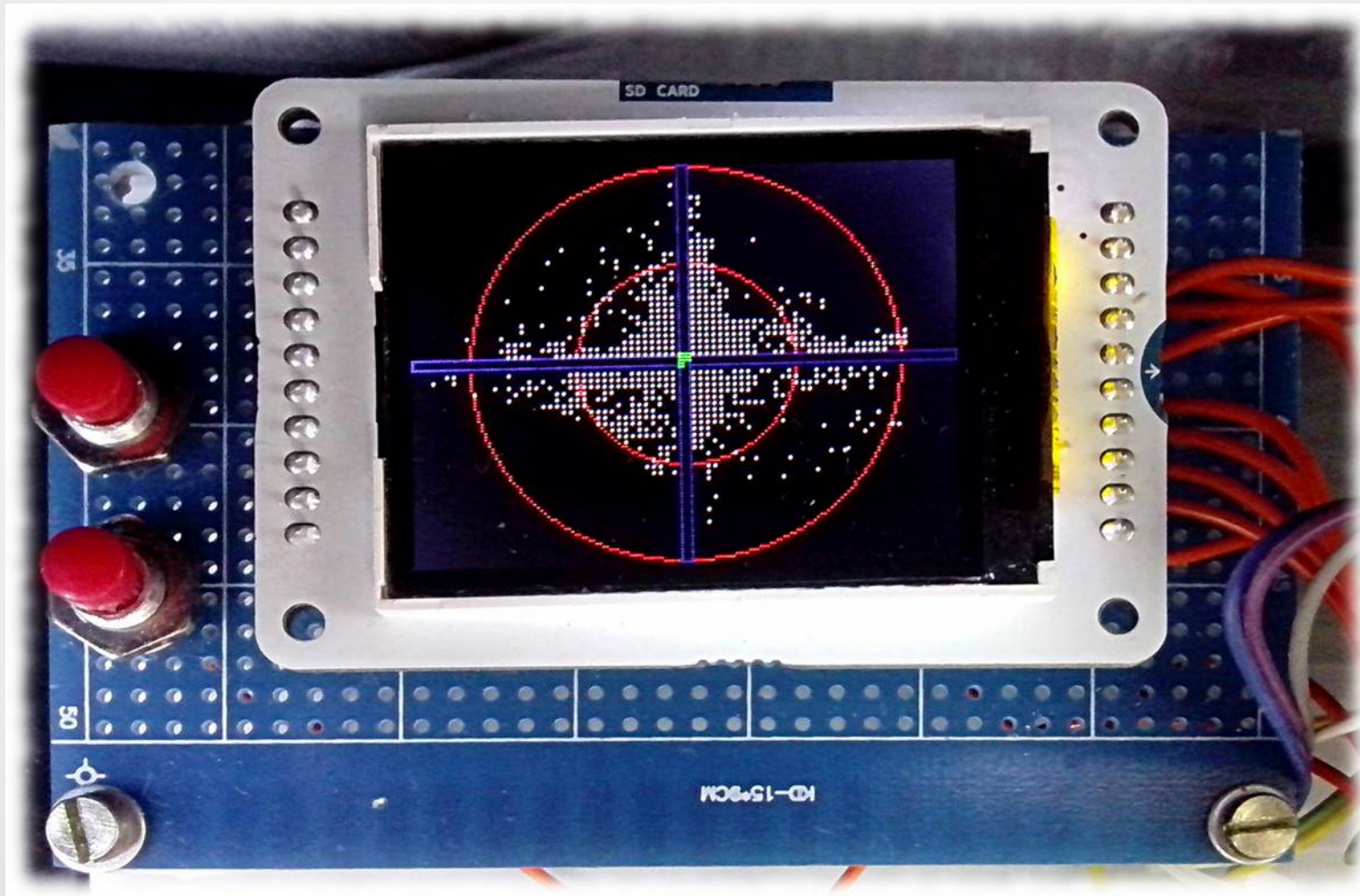
La caratteristica tipica indica una uscita pari a 1,5V ad accelerazione nulla ed una sensibilità di circa 300 mV/g.



# G-meter con Arduino



ERLUG



"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"



## Il codice: primo blocco

- definisco i pin usati per gli ingressi analogici (sensori) e digitali (pulsanti) e quelli necessari alla comunicazione verso i vari dispositivi (TFT e SD).
- "allego" al codice le librerie per il display, la scheda SD e la comunicazione seriale
- definisco variabili e costanti, fra cui il fondo scala dello strumento (espresso in g).





## Il codice: secondo blocco

- inizializzo la comunicazione seriale (porta USB)
- inizializzo la scheda SD, pronta ad essere scritta
- inizializzo il display, sfondo scuro e traccio anche due cerchi di misura concentrici di colore rosso, posti al 50 e 100% del fondo scala

a

# G-meter con Arduino



ERLUG

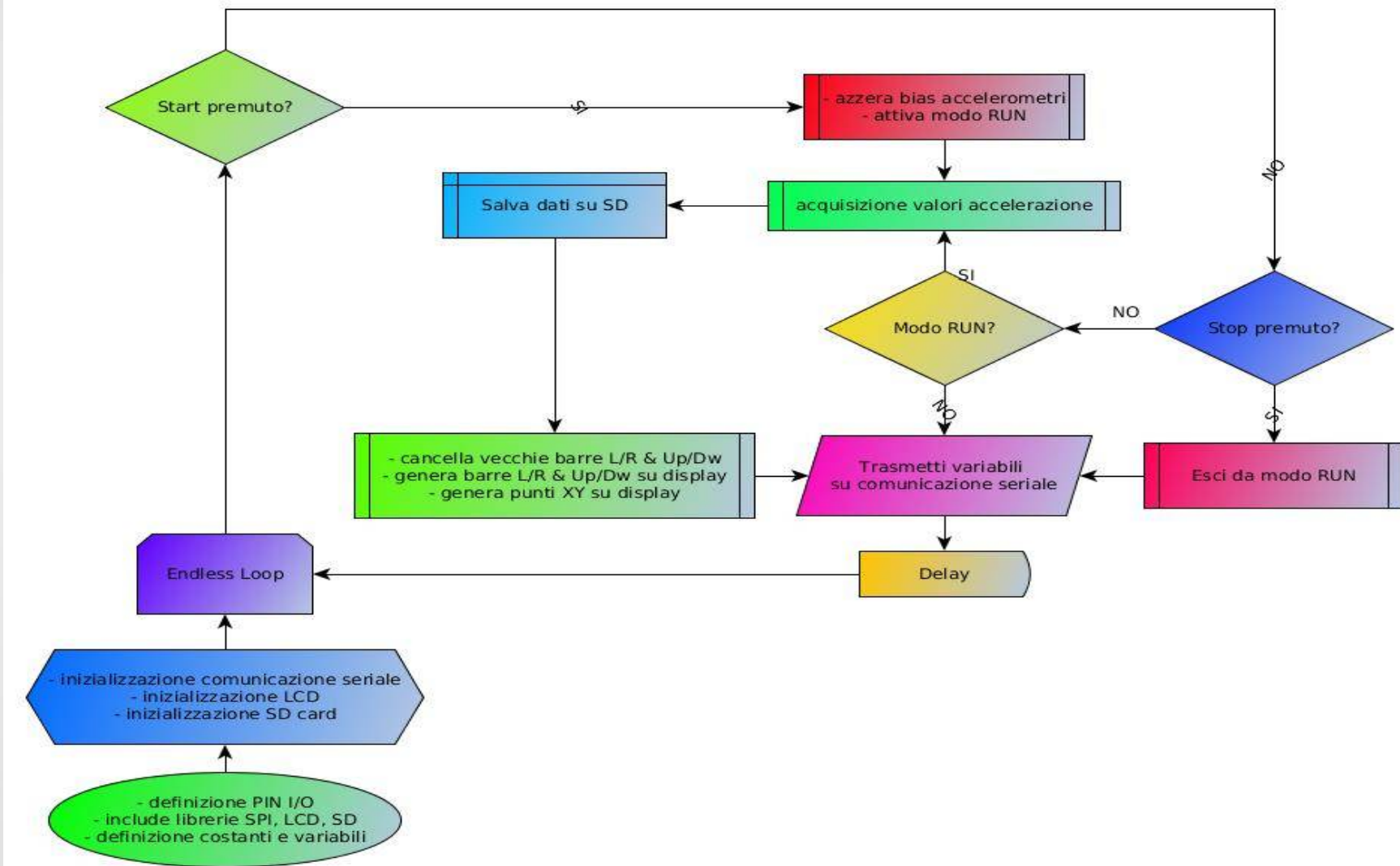
## Il codice: il loop infinito

- ingresso nel loop continuo
- verifico se il pulsante start è premuto
- nel caso lo sia, si assumono le accelerazioni correnti come "punto zero" e si attiva il flag "run"
- se lo Start non è premuto, verifico se lo è lo Stop
- in caso affermativo, esco dal modo "run"
- se nemmeno lo Stop è premuto, procedo a verificare se siamo in "run" o meno, cioè cioè se serve acquisire, salvare e mostrare dati oppure se si è in attesa di comandi
- in caso positivo:
  - acquisisco i segnali dall'accelerometro e ne sottraggo i valori di base prima acquisiti (alla pressione dello start). In questo modo ottengo "valori netti" di accelerazione
  - salvo i valori di accelerazione sulla scheda SD, assieme al tempo relativo (per tempo relativo intendo quello trascorso dall'ultima pressione del pulsante start)
  - aggiorno il display, disegnando le nuove strisce verdi proporzionali all'accelerazione sui due assi e ad accendo un pixel bianco alle coordinate equivalenti alle due accelerazioni
- trasmetto sulla seriale una serie di variabili configurabili a piacere
- attendo un centinaio i millisecondi e ritorno all'inizio del loop

# G-meter con Arduino



ERLUG



# G-meter con Arduino



ERLUG

Un esempio di applicazione sul mio "pick-up"..



"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"





## Domanda finale...

Ma una cosa del genere c'è già "a gratis" sul mio furbotelefono... perché allora lavorare tanto per rifarla?





**Non esiste una risposta “giusta” ed universale..**

ma la differenza può essere vista come:

- fra chi guida e chi è portato da altri..
- fra chi cucina e inventa nuove ricette e chi le mangia..
- fra chi usa le cose e chi le inventa..
- fra chi si fida e chi studia e verifica..

In sintesi, quello che ci spinge è la voglia di essere “ATTORI” piuttosto che “spettatori”..

# G-meter con Arduino



ERLUG



"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"

# G-meter con Arduino



ERLUG



"ERLUG: LinuxDay 2014 - 25 ottobre 2014, Bologna"